Aus dem Institut für Hygiene

der Universität Düsseldorf

(Direktor : Prof . Dr . med . H .- W . Schlipköter)

DARMPARASITÄRE ERKRANKUNGEN BEI VERSCHIEDENEN PROBANDENGRUPPEN IN DER VOLTA REGION

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

LIVINGSTONE K. DOTSE

1983

THE LIBRARY OF THE MUSEUM OF FINE ARTS

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543914_0043

Aus dem Institut für Hygiene

der Universität Düsseldorf

(Direktor : Prof . Dr . med . H . - W . Schlipköter)

DARMPARASITÄRE ERKRANKUNGEN BEI VERSCHIEDENEN PROBANDENGRUPPEN IN DER VOLTA REGION

DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

Der Medizinischen Fakultät der Universität Düsseldorf

vorgelegt von

LIVINGSTONE K. DOTSE

1983

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf

Der Dekan
der Medizinischen Fakultät
der Universität Düsseldorf
gez.: Prof. Dr. Arnold

Referent
gez.: Prof. Dr. Schlipköter

Korreferent
gez.: Prof. Dr. Schadewaldt

Meinen Kindern Eva und David

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
I.	Einführung	
	1. Vorkommen und Verbreitung von parasitären Darminfektionen in Westafrika	3
	2. Die geographische Lage der Volta Region	5
	3. Klima, Vegetation und Bodenstruktur	6
	4. Besuchte Orte	
	4.1 Keta	7
	4.2 Akatsi	9
	4.3 Sogakope	10
II.	Material und Methode	
	1. Für die Untersuchung verwendete Lösungen und Geräte	12
	2. Materialsammlung	14
	3. Untersuchungsmaterial	16
	4. Verwendete Methode	17
	4.1 Beschreibung der MIFC-Methode	18
	4.2 Zuverlässigkeit der MIFC-Methode	20
	5. Makroskopische Stuhluntersuchung	21

Seite

6. Mikroskopische Stuhluntersuchung 21
7. Auswertung der Untersuchung 23

III. Ergebnisse
1. Infektionsrate und Parasitenausbeute 25
2. Vorkommen von Mehrfachinfektionen 33
3. Alters- und Geschlechtsverteilung der Infizierten 37
4. Gesamteiweißstatus bei den Probanden 39
5. Lebensumstände in den untersuchten Gebieten 42
5.1 Lebensweise 42
5.2 Trinkwasserversorgung 43
5.3 Nahrungsmittel 44
5.4 Fäkalien 45
6. Krankheitssymptome und subjektive Beschwerden bei den Ambulanzpatienten 48

IV. Diskussion 50
V. Zusammenfassung 65
VI. Literaturverzeichnis 69

I. Einführung

1. Vorkommen und Verbreitung von parasitären Darminfektionen in Westafrika

Das Vorkommen von parasitären Darminfektionen in den tropischen und subtropischen Ländern der Welt, insbesondere in Afrika, ist bekannt. Aus dem Bereich der Parasitologie sind für den Raum Westafrika nur wenige Arbeiten veröffentlicht.

So stellte z.B. Hinz in seiner Veröffentlichung über Geschlechts- und Altersunterschiede bei Darmhelminthenbefall in Südnigeria fest, daß mit zunehmendem Lebensalter die Hakenwurminfektionsrate ansteigt. (7) Dagegen fehlen neuere Angaben über das Vorkommen und die Verbreitung von Darmparasiten in der Volta Region. Wie aus dem Jahresbericht des Deutschen Kolonialamtes für die Jahre 1911 - 1913 ersichtlich, waren Amoebenruhrfälle in Togoland (jetzt Volta Region) gemeldet worden. (16)

Genauere Angaben über Parasitosen existieren im Schrifttum lediglich für das Vorkommen und die Verbreitung von Schistosoma hämatobium

und -mansoni. (13)

Nach Beobachtungen der dort tätigen Ärzte muß eine weite Verbreitung der Darmparasitosen angenommen werden. Besonders während der heißen Trockenzeit steigt die Zahl akuter Erkrankungen oft steil an (unveröffentlichte Befunde des Keta Hospitals über "in-patients" und "out-patients").

Oft neigt man dazu, bei uncharakteristischen abdominellen Beschwerden eine Entwurmungskur durchzuführen, ohne vorher Laborbefunde zu erheben (Das Labor arbeitet mit einem Mikroskop, es kommen jedoch bis zu 300 Patienten täglich in die Ambulanz).

Um die darmparasitären Erkrankungen in diesem Gebiet statistisch erfassen zu können, wurde von Anfang Oktober 1979 bis Ende Januar 1980 eine parasitologische Untersuchung durchgeführt. Untersucht wurden in der vorliegenden Arbeit einerseits die Oberschüler der Keta Secondary School, der Sogakope Sec. School und des Akatsi Training College. Andererseits wurden Ambulanzpatienten aus dem Keta Hospital und dem Akatsi Health Center untersucht. Die Ergebnisse wurden gegenübergestellt.

Faktoren wie Alter, Geschlecht, soziale Herkunft wurden ebenso berücksichtigt, wie die Bedingungen

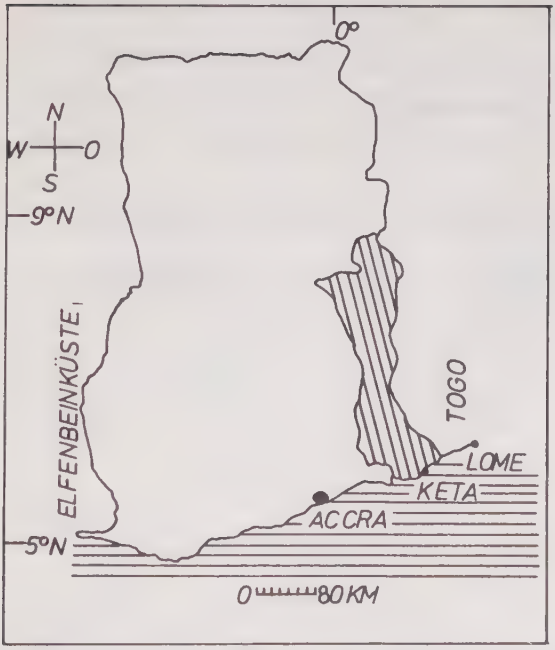
des Klimas und der Vegetation.

Durch die Anamneseerhebung (Ambulante) schließlich sollte versucht werden, die Krankheitssymptomatik der Patienten aufzuzeigen.

Die Oberschüler waren anamnestisch beschwerdefrei.

2. Die geographische Lage der Volta Region

Die Volta Region umfaßt ein Gebiet von ca. 25 000 km^2 westlich von der Republik Togo und liegt ungefähr zwischen 6° und 9° N. (s. Abb. 1)



Übersichtskarte von GHANA mit VOLTA REGION (schraffiert)
Abb. 1

3. Klima, Vegetation und Bodenstruktur

Klimatisch gehört diese Region, wie das übrige westliche Afrika, fast vollständig der Tropenzone an und wird durch den tropischen Regengürtel beherrscht. Die jährlichen Niederschläge erreichen durchschnittlich 1000 - 1500 mm; lokal, wie im Küstengebiet, fallen jedoch nur ca. 700 mm Regen. Die Regenzeit beginnt im April und geht diskontuierlich bis in den Oktober. Abgesehen von einer kurzen Zwischentrockenzeit im August (sog. "August break"), geht die eigentliche Trockenzeit von November bis März.

Beispiele dafür, daß die jahresdurchschnittlichen Regenmengen mit zunehmender Küstenferne zunehmen, geben Keta und Sogakope. (s. Abb. 2)

Annual rainfall and temperature distribution

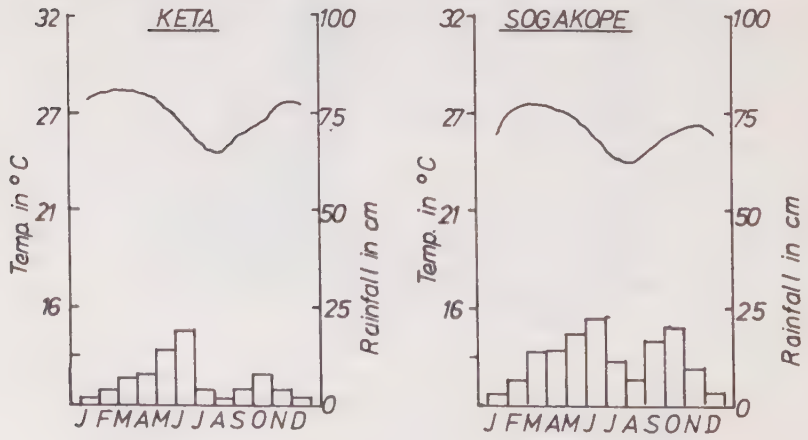


Abb.2

Der Vegetation entsprechend gehört das untersuchte Gebiet zu der sog. "derived Savannah Zone", d.h. zu dem Gebiet der degradierten Waldzone. Diese Zone unterbricht den immergrünen Waldstreifen des äquatorialen Westafrika in der Breitenausdehnung von 6° bis 8° N. Typisch für dieses Gebiet sind die geringen Temperaturschwankungen, sowohl in Bezug auf die Tagesschwankungen als auch auf die Jahresschwankungen. Die höchsten Temperaturen treten im März und April auf, die niedrigsten werden im Dezember und Januar gemessen. (s. Abb. 2)

Die Bodenstruktur in den Küstengebieten ist sandig und sumpfig (Keta und Umgebung). Mit zunehmender Entfernung von der Küste findet man überwiegend rötliche und sandige Böden. Von dem Voltafluß abgesehen sind die meisten Flüsse in der Region kurzlebig. So verursacht der River Todzie in der Regenzeit Überschwemmung der umliegenden Dörfer und trocknet während der regenarmen Periode aus. Die relative Luftfeuchte liegt selten unter 80 %.

4. Besuchte Orte

4.1 Keta

Keta liegt an der Golfküste und hat 40 000 Einwohner (1970 census. Ghana Year Book).

Die Stadt befindet sich auf einem schmalen Landstreifen zwischen dem Atlantik und der Keta Lagoon. Sie war während der Kolonialzeit eine Hafen- und Provinzhauptstadt. Die zunehmende Zerstörung durch den Atlantik ließ sie an Bedeutung verlieren.

Es gibt ein Provinzhospital, das die benachbarten Dörfer im Umkreis von über 50 km medizinisch mitversorgt. Planmäßig verfügt es über 200 Betten: Allgemeine Chirurgie mit 30, Innere Medizin mit 80, Gynäkologie und Geburtshilfe mit 45, Pädiatrie mit 25 und Infektionsabteilung mit 20 Betten. In dem "Out Patients Department" (Ambulanz) des Hospitals werden bis zu 300 Patienten täglich ambulant behandelt.
Während meines Aufenthalts stand das Hospital unter der Leitung von einem "Senior Medical Officer" (ltd. Arzt). Außerdem arbeiteten dort zwei "Medical Officer" (Arzt). Das "Out Patients Department" wurde von zwei "Health Superintendent" (Gesundheitsoberaufseher) geführt. Ihren Funktionen nach waren sie dem "Medical Officer" unterstellt.

Abb. 3 zeigt das Versorgungsgebiet des Hospitals (gestrichelte Linie).

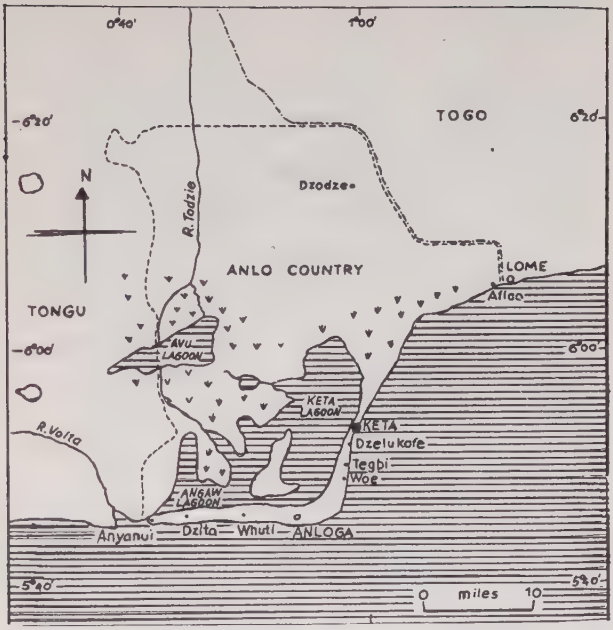


Abb. 3 Versorgungsgebiet (gestrichelte Linie) des Keta Hospitals

(Aus: "changing sozial structure in Ghana" v. Jack Woody, London 1975, S. 60)

4. 2 Akatsi

Im Gegensatz zu Keta ist Akatsi ein rein landwirtschaftliches Gebiet mit einer Einwohnerzahl von schätzungsweise 16 000. Die zahlreichen umliegenden Sumpfgebiete ermöglichen Reisanbau, hauptsächlich für den eigenen Bedarf. Akatsi liegt ca. 200 km östlich von der Hauptstadt Ghanas, Accra. (s. Abb. 4)
Die vorhandenen Aborte (Gruben-System) werden oft nicht benutzt. Es existiert ein "Health Center", das von einem sog. "Health Superintendent" (Gesundheitsoberaufseher) geleitet wird.

4. 3 Sogakope

Wie Akatsi liegt Sogakope an der Schnellstraße, die Accra mit Lomé verbindet. Die Einwohnerzahl beträgt schätzungsweise 20 000. Die hygienischen Verhältnisse sind denen von Keta vergleichbar. Der Voltafluß, an dem die Stadt liegt, sichert die Wasserversorgung.
Betrieben werden hauptsächlich Viehzucht, Fischerei und Ackerbau.
Neben dem "Health Center" hat die Stadt noch eine Veterinär-Station.
Abb. 4 zeigt die besuchten Orte.

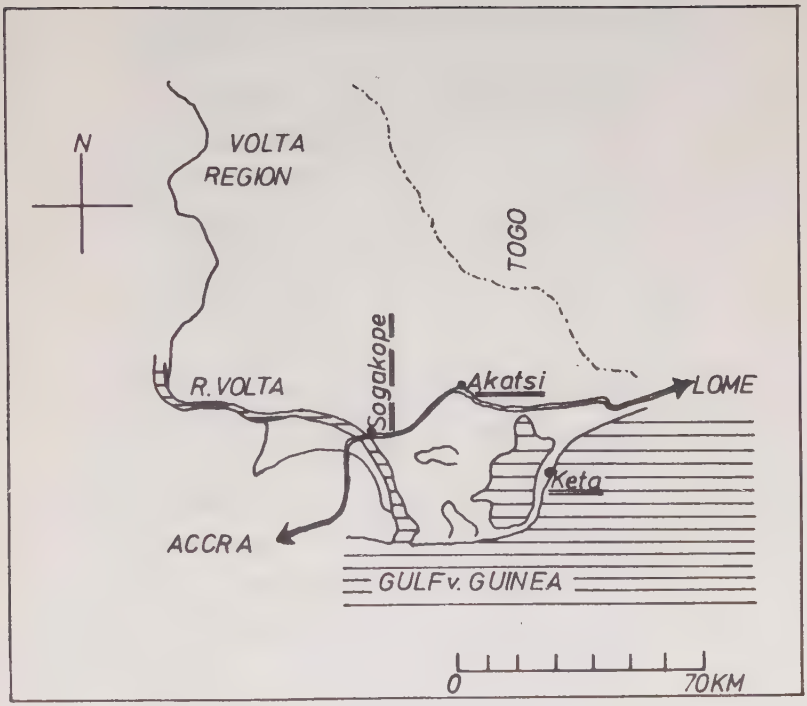


Abb. 4 Besuchte Orte

II. Material und Methode

1. Für die Untersuchung verwendete Lösungen und Geräte

a) Merthiolat-Jodid-Formaldehyd (MIF) genannt, Stammlösung A

hergestellt aus: 250 ml Aqua dest.
200 ml Thimerosal, Verdünnung 1 : 1000 in Aqua dest.+
25 ml Formaldehyd (36 - 40 %ig)
5 ml Glyzerin

ergibt 480 ml MIF Stammlösung, die in einer braunen Flasche aufzubewahren ist.

b) 5 %ige frisch zubereitete Lugol'sche Lösung (Stammlösung B), ebenfalls in einer braunen Flasche aufzubewahren.

Zusammensetzung der Lugol'schen Lösung

Man löst 7,5 g Jodkali in 18 ml Aqua dest. in einem Meßzylinder auf. Dazu gibt man 5 g Jod und füllt den Meßzylinder auf 150 ml mit Aqua dest. auf.

c) Diäthyläther

d) Leitungswasser

+ In der Originalarbeit von Blagg et al., Am. J. trop. Med. & Hyg., 4, 23-28 (1955) ist anstelle von Thimerosallösung, Merthiolattinktur von Elly Lilly angegeben. Diese Tinktur enthält u.a. auch Eosin. Es soll größere Ausbeute dadurch erreicht werden.

Verwendete Geräte

1. Stuhlröhrchen (druckfest mit wasserdichtem Verschluß und Löffel)
2. Markierungsstifte
3. Zellstoff
4. Holzstäbe
5. Zentrifugengläser
6. Objektträger
7. Deckgläser
8. Trichter
9. Gummistopfen
10. Mull
11. Stoppuhr
12. Schere
13. Meßzylinder
14. Zentrifuge
15. Mikroskop

2. Materialsammlung +

Die Sammlung der Stuhlproben bei den Ambulanzpatienten lief vom 2.11.1979 bis zum 3.12.1979 ab. Sie fand im "OPD" (Out Patients Department = Ambulanz) im Keta Hospital sowie im Health Center von Akatsi und Sogakope statt. Hier wurden die Daten der Ambulanten wie Name, Alter, Geschlecht und jetzige Beschwerden notiert. Auskünfte über den Beruf warfen jedoch Probleme auf, da viele der Patienten gleichzeitig mehreren Tätigkeiten nachgingen oder keine ausübten.

Jeder Patient erhielt, nach einer kurzen Aufklärung über die Handhabung, ein Stuhlröhrchen. Von jeder abgelieferten Stuhlmenge wurden 4 bohnengroße Portionen aus verschiedenen Stellen der Probe in ein zweites, beschriftetes Röhrchen umgefüllt. Durch dieses Vorgehen waren die zu untersuchenden Stuhlmengen gleich groß und die Fehlerquote durch Kontamination sollte reduziert werden.

Nach Zusatz von 5 - 6 ml MIF Stammlösung A wurden die Stühle mit einem Einmal-Holzstab zur homogenen Masse zerrieben. Durch das Namenregister wurde verhindert, daß ein Proband zum zweiten Mal Stuhl abgab.

+ An dieser Stelle sei Herrn Dr. E. K. Fiamavle für die Genehmigung d. Durchführung d. Arbeit u. Benutzung der Hospitaleinrichtungen sowie Herrn Amen-Bruce und seinem Laborteam für ihre Unterstützung gedankt.

Anders als bei den Ambulanten stieß die Probensammlung bei den Studenten auf große Skepsis und Mißtrauen, da diese keine Beschwerden hatten. Nachdem Ziel und Zweck der Untersuchung erläutert und auf die Bedeutung der Mitarbeit jedes einzelnen hingewiesen worden war, konnte die Arbeit erfolgreich beendet werden.

Die Methode der Konservierung entspricht, wie weiter oben beschrieben, der von Sapero und Lawless, die sie 1953 in die parasitologische Untersuchungstechnik einführten. Von Blagg und Mitarb. wurde die Methode 1955 weiter ausgebaut zur MIF-Methode. Eine so konservierte Stuhlprobe kann bis zu 6 Monaten aufbewahrt werden, ohne ihre Verwertbarkeit zu verlieren. Bis zum Abtransport per Luftweg nach Düsseldorf für weitere mikroskopische Analysen wurden die Stühle im ERNST RODENWALDT INSTITUT in Lomé/Togo aufbewahrt (mit Genehmigung d. Ministre de la Santé, Mr. Bodjona und des Leiters Dr. Apaloo).

3. Untersuchungsmaterial

Das Untersuchungsmaterial stammte aus 3 Ortschaften: Keta, Akatsi und Sogakope. Es waren insgesamt 390 Stuhlproben von zwei Probandengruppen. Davon konnten 377 ausgewertet werden.

Zu der ersten Probandengruppe gehörten Oberschüler aus den folgenden Schulen:

Keta Sec. School mit 75 Stuhlproben, gesammelt am 3.12.1979

Sogakope Sec. School mit 99 Stuhlproben, gesammelt am 4.12.1979

Akatsi Training College mit 79 Stuhlproben, gesammelt am 7.12.1979.

Die Oberschüler aus Sogakope und Akatsi waren "Boarding Students" (Internatsschüler). Diejenigen aus Keta Sec. School dagegen wohnen überwiegend (ca. 60 %) zu Hause (sog. "Day-Students").

Während der Stuhlprobensammlung waren alle Oberschüler anamnestisch ohne Beschwerden. Lediglich zwei aus Sogakope gaben Hämaturie an (von diesen wurde ein Urinsediment angefertigt).

Die zweite Gruppe setzte sich wie folgt zusammen:

Patienten, die im "Out Patients Department" (Ambulanz) des Keta Hospitals vom 2.11.1979

bis 3.12.1979 behandelt wurden (= 100 Stuhlproben). Patienten des Akatsi Health Center am 7.12.1979 (= 24 Stuhlproben).

Von den ca. 300 Patienten, die täglich die Ambulanz aufsuchten, wurden diejenigen ausgewählt eine Stuhlprobe abzuliefern, die auf Grund ihrer Beschwerden eine Wurmerkrankung vermuten ließen. So gaben im Keta Hospital 55 % der Patienten als Beschwerden "Lower abdominal pains with headache" an (Unterbauch- mit Kopfschmerzen).

4. Verwendete Methode

Für die mikroskopische Untersuchung der Stuhlproben wurde das MIF-Konzentrationsverfahren (MIFC = Merthiolate-Iodine-Formaldehyde-Concentration) benutzt. Was die MIFC-Methode von anderen (z.B. Anreicherungsverfahren nach Telemann) Verfahren unterscheidet, ist die Konservierung von Stuhlproben in Merthiolat-Formaldehyd-Fixationslösung über einen längeren Zeitraum, so daß jederzeit nach Zusatz von Lugol'scher Lösung und Zentrifugation untersucht werden kann.

4.1 Beschreibung der MIFC-Methode

Unmittelbar bevor die konservierte Stuhlprobe untersucht wird, gibt man 0,6 - 1 ml Lugol'sche Lösung zu. Nach unseren Erfahrungen kann die Lugol'sche Lösung auch drei bis vier Wochen alt sein, ohne daß die Ergebnisse nachteilig beeinflußt werden. Die Probe wird kräftig durchgeschüttelt und durch trockenen, zweifach . . in einem Glastrichter ausgelegten Mull in ein 15 ml Zentrifugenglas filtriert. Zu diesem Filtrat kommen ca. 4 ml gekühlter Diäthyläther. Das Zentrifugenröhrchen wird mit einem Gummistopfen verschlossen und so lange geschüttelt, bis sich der Äther vollends mit der Lösung vermischt hat. Man erkennt das daran, daß sich keine Ätherschicht mehr oberhalb der Mischung befindet. Sollte trotz wiederholten Schüttelns doch noch Äther obenauf schwimmen, so genügt die Zugabe von 1 ml Leitungswasser, um eine endgültige Vermischung des Äthers mit der Lösung zu erreichen.
Man entfernt nun den Stopfen und läßt das Zentrifugenröhrchen für ca. 2 Minuten stehen. Es entwickeln sich darin zwei Schichten; eine obere mit gröberen Stuhlpartikeln durchsetzte und eine klare, oft

noch stark gefärbte untere. Bei 2000 U/min wird die Probe 5 Minuten lang zentrifugiert.+

Normalerweise erhält man eine Vierschichtung der Mischung:

a) gelbe, obere, dünnflüssige Ätherzone
b) die Detritusschicht
c) eine weitere, ebenfalls dünnflüssige gefärbte Schicht
d) schließlich die Sedimentschicht

Nach mechanischem Lösen des Detrituspfropfens wird der Überstand abgegossen.

Mit einer Pasteurpipette entnimmt man eine Probe aus der überstehenden Schicht und gibt sie auf einen Objektträger. Unter einem Deckglas wird das Präparat nun mikroskopisch untersucht.

+Von Blagg et al werden 1600 r. p. m. für 1 min angegeben. Nach unseren Erfahrungen ist aber die Ausbeute besser, wenn längere Zeit und mit einer höheren Tourenzahl zentrifugiert wird.

4.2. Zuverlässigkeit der MIFC-Methode

Mit dem MIFC-Verfahren lassen sich Protozoenzysten und Wurmeier selbst dann nachweisen, wenn sie nur in sehr spärlichen Mengen in der Probe vorhanden sind. Zum gleichen Ergebnis kamen auch Blagg und Mitarb. (1955), die die von ihnen beschriebene Anreicherungsmethode mit der von Sapero und Lawless (1953) angegebenen einfachen Farbfixierung verglichen. Sie fanden durch die Konzentration eine Erhöhung der positiven Befunde um 19 % bei den vegetativen Stadien der Protozoen und um 34 % bei den Cysten. Die Helmintheneier lassen sich wegen ihrer charakteristischen Größe und Form (z.B. Trichuris- und Hakenwurmeier) ohnehin kaum fehlinterpretieren.

Als negativ wurden diejenigen Proben bezeichnet, in denen weder Helminthen noch Protozoen nachzuweisen waren.

5. Makroskopische Stuhluntersuchung

Eine makroskopische Beurteilung des Stuhles ist wichtig, da die Beschaffenheit der Probe bereits den Verdacht in eine bestimmte Richtung lenken kann. Bei den Protozoeninfektionen z.B. ist die Konsistenz des Stuhles häufig verändert. Ein dünnflüssiger Stuhl mit Beimischungen von Blut und Schleim sollte im Tropengebiet eher an einen Protozoenbefall denken lassen als an andere Darmerkrankungen.

Geradezu typisch für eine Amöbenruhr (Erreger Entamoeba histolytica) ist ein Stuhl mit Blutbeimengungen und glasigen, klebrigen Schleimauflagerungen ("himbeergeleeartiges" Aussehen). Nicht selten werden ganze Würmer, z.B. Spulwürmer oder Wurmteile, z.B. Bandwurmglieder (meistens bei Kindern) mit dem Stuhl ausgeschieden und geben damit einen entscheidenden Hinweis.

6. Mikroskopische Stuhluntersuchung

Mit einer Pasteurpipette wurden 2 - 3 Tropfen von dem Sediment in die Mitte eines fettfreien

Objektträgers gebracht (Die Pasteurpipette wurde immer gewechselt). Durch Auflegen eines Deckglases verteilte sich die Flüssigkeit auf dem Objektträger. Manchmal war ein geringer Druck auf das Deckglas nötig, um eine Luftblasenentstehung zu vermeiden. Dagegen führt ein zu festes Drücken zum Platzen der Wurmeier. Jedes Präparat wurde systematisch in Mäanderlinien durchmustert.

Zunächst wurde mit etwa 100facher Vergrößerung mikroskopiert und bei Auffindung verdächtiger Formelemente auf 200fache bis 400fache Vergrößerung geschaltet, d.h. für die Differenzierung der Protozoen wurde mit dem Oelimmersionsobjektiv gearbeitet.

Schon mit den schwachen Objektiven des Mikroskops konnten die meisten der Helminthen auf Grund ihrer charakteristischen Formen schnell erkannt werden (Ascaris u. Trichuris).

Die nicht einwandfrei zu identifizierenden Formelemente wurden zur späteren Aufklärung photografiert.

Pro Stuhlprobe wurden bis zu 3 Präparate angefertigt, von denen eins als Kontrolle diente. Zwei negative Untersuchungsergebnisse waren mindestens nötig, um einen Befall auszuschließen. In einigen Fällen wurde das ganze Sediment untersucht.

7. Auswertung der Untersuchung

Bei der Auswertung der Resultate der Untersuchung wurde mittels Chi-Quadrat-Test (x^2-Test) geprüft, ob die zwischen den verschiedenen Orten beobachteten Unterschiede des Befalls sowie des Mehrfachbefalls zufällig oder wesentlich gesichert waren.

Ist die Prüfgröße $x^2 = \sum_{K\ \text{Klassen}}^{\text{Alle}} \frac{(B - E)^2}{E}$

B = Beobachtete Häufigkeit

E = der theoretisch zu erwartende Wert

größer als das Quantil $x^2_{f,\ 1-\alpha}$ der x^2_f-Verteilung mit f = K-1 Freiheitsgraden, muß die Nullhypothese mit der Irrtumswahrscheinlichkeit α abgelehnt werden.
(L. Sachs, Statistische Auswertungsmethoden, S. 251, Spr. Verlag 1971)

Die Standartabweichungen oder die Streuungen "S" der prozentualen Befunde wurden mit der Formel kalkuliert:

$$= \pm 2\sqrt{\frac{P\ (100 - P)}{n}}$$

n = Anzahl der Beobachtungen aus denen die Stichprobenhäufigkeit berechnet wurde.

P = Prozentuale Häufigkeit

Das bedeutet, die in der Stichprobe beobachtete "P" wird mit Wahrscheinlichkeit von ca. 95 % nicht stärker als $\pm$ 2 x s von der theoretischen Prozenthäufigkeit abweichen. (3)

Anamnestisch wichtige Daten wie Alter, Geschlecht, subjektive Beschwerden und Krankheitssymptome wurden aus einem, dem Patienten vorgelegten Anamnesebogen, entnommen. Weitere für die Deutung der Befunde benötigte Informationen wie Lebensweise d. Bevölkerung, Trinkwasserversorgung, Eßgewohnheiten, Nahrungsmittel, Fäkalienbeseitigung/ Hygiene wurden durch Eigenbeobachtung erhoben.

III. Ergebnisse

1. Infektionsrate und Parasitenausbeute

Die Analysenergebnisse der 377 Stuhlproben wurden in mehreren Tabellen dargelegt. Die Gesamtzahl aller Stuhluntersuchungen ist der besseren Übersicht wegen zunächst aufgeschlüsselt nach Orten und Parasitenausbeute (Tab. 1 u. 2).

	Stuhlzahl	Positiv	%
KETA (Oberschüler)	75	55	73,3
KETA (Ambulante)	100	86	86,0
AKATSI (Oberschüler)	79	63	79,7
AKATSI (Ambulante)	24	16	66,7
SOGAKOPE (Obersch.)	99	69	69,7
Gesamt	377	289	76,7

Tab. 1 Gesamtzahl aller untersuchten Stühle, aufgeschlüsselt nach Orten

Als wichtigstes Ergebnis geht aus Tab. 1 hervor, daß von den 377 untersuchten Probanden 289 mit Parasiten infiziert waren. Die Infektionsrate bezüglich Darmparasitosen in der Volta Region betrug damit 76,7 %.

Ferner läßt sich eine unterschiedliche Infektionsrate in den einzelnen Gebieten erkennen. So waren in Akatsi viel weniger Ambulante (66,7 %) infiziert als in Keta (86 %). Fast Dreiviertel der untersuchten Oberschüler im Akatsi College waren befallen. Die Infektionsrate lag damit höher als in den übrigen Schulen (Keta 73,3 % , Sogakope 69,7 %).

Tab. 2 zeigt die Verteilung (d.h. das absolute Vorkommen) der unterschiedlichen Parasiten bei den 377 Probanden. Das Auftreten von Mischinfektionen wurde dabei nicht berücksichtigt.
Als wichtigstes Ergebnis zeigt sich, daß die Hakenwurmerkrankung Ancylostomiasis mit Abstand die bedeutendste Parasitose in der Volta Region ist. Von 377 Untersuchten litten knapp die Hälfte (40,6 %) unter dieser Krankheit.
Die Spulwurmerkrankung (Ascariasis) ist nach der Ancylostomiasis die zweithäufigste Parasitose. Es waren knapp ein Drittel (28,6 %) erkrankt.

Die Peitschenwurminfektion (Trichuris trichiura) war unter den Helminthen die dritthäufigste Parasitose. Der Anteil der festgestellten Fälle in der gesamten Analyse betrug 53 (= 14,1 %). Davon fanden sich 27 positive Proben im Keta-Hospital und 2 bei den Patienten aus dem Akatsi

Zahl der Untersuchten: 377	
	Vorkommen
HELMINTHEN	
Ancylostoma duodenale (Hakenwürmer)	153 mal
Ascaris lumbricoides (Spulwürmer)	108 mal
Trichuris trichiura	53 mal
Schistosoma mansoni	9 mal
Strongyloides stercoralis	8 mal
Fasciola hepatica	7 mal
Schistosoma haematobium	4 mal
Schistosoma intercalatum	4 mal
Enterobius vermicularis	1 mal
PROTOZOEN	
Entamoeba coli (nicht pathogen)	134 mal
Entamoeba histolytica	54 mal
Endolimax nana	26 mal
Jodamoeba butschlii	25 mal
Entamoeba hartmani	15 mal
Chilomastix mesnili	15 mal
Giardia lamblia	7 mal

Tab. 2 Parasitenausbeute ohne Berücksichtigung der Orte und des Mehrfachbefalls

Orte	Anzahl mit Infektion	davon Trichuris trichiura	%
KETA	55	13	23,6
AKATSI	63	6	9,5
SOGAKOPE	69	5	7,2
KETA HO	86	27	31,4
AKATSI HC	16	2	12,5

Tab. 3 Trichuris trichiura Befall in verschiedenen Orten

Health Centre. 13 der Oberschüler aus Keta, 5 aus Sogakope und 6 Schüler aus Akatsi waren ebenfalls befallen (s. Tab. 3).

Die übrigen Parasitosen (Schistosoma mansoni, Schistosoma haematobium, Fasciola hepatica, Enterobius vermicularis, Strongyloides stercoralis) wurden relativ selten beobachtet: Zwischen 0,3 - 2,4 % lag die Zahl der an diesen Parasiten Erkrankten. Es wurden allerdings 9 Fälle von Schistosoma mansoni allein an der Sec. School in Sogakope ermittelt. Aus demselben Ort stammten außerdem 3 von insgesamt 4 nachgewiesenen Fällen von Schistosoma intercalatum.

Eine Einzelinfektion mit freien Larven von Strongyloides stercoralis wurde nur sporadisch festgestellt. Es wurden im Ganzen 8 Fälle nachgewiesen, davon 7 aus Keta und ein Fall aus Akatsi (s. Tab. 2).

Der Nachweis sonstiger Darmhelminthen des Menschen in der Volta Region war selten. So wurde nur 1 Fall von Oxyuren festgestellt. Dieser Befund kann jedoch kein reales Bild der wirklichen Verhältnisse widerspiegeln, da keine spezifischen Nachweismethoden im Falle der Oxyuren zur Anwendung kamen. Weder Infektionen mit Taenien noch mit Hymenolepsis nana wurden nachgewiesen.

Besonders zu erwähnen sind 4 Probanden, bei denen Schistosoma haematobium im Stuhl festgestellt

wurde. Bei diesen Befunden könnte es sich um eine Verunreinigung der Stühle durch den infizierten Urin derselben Personen gehandelt haben. Andererseits sind auch für Sch. haematobium Ausscheidungen über den Stuhl möglich.

Die Infektion mit Ent. histolytica war die wichtigste Protozoonose. Der höchste Infektionsgrad an dieser Parasitose wurde mit 20 % im Keta Hospital ermittelt (s. Abb. 5).
Die nicht pathogene Ent. coli wurde bei der vorliegenden Untersuchung mitgezählt (Diff.-diagnose zu Ent. histolytica). Quantitativ kam sie häufiger unter den Ambulanzpatienten (mehrere bis massenhaft) vor als bei den Oberschülern (vereinzelt bis mehrere Cysten).
Hinsichtlich der Befallshäufigkeit zeigten die apathogenen Amöben Endolimax nana (26 Fälle), Jodamoeba butschlii (25), Chilomastix mesnili (15) und Ent. hartmani (15) keine nennenswerten Unterschiede.
Giarda lamblia wurde nur in 7 Fällen diagnostiziert.

Das Verteilungsmuster der örtlichen Befallsrate wurde für die häufigsten Helminthen(in Tab. 3 für Trichuris trichiura, in Abb. 6 für Ascaris lumbr. und in Abb. 7 für Ancylostoma duodenale)aufgestellt.

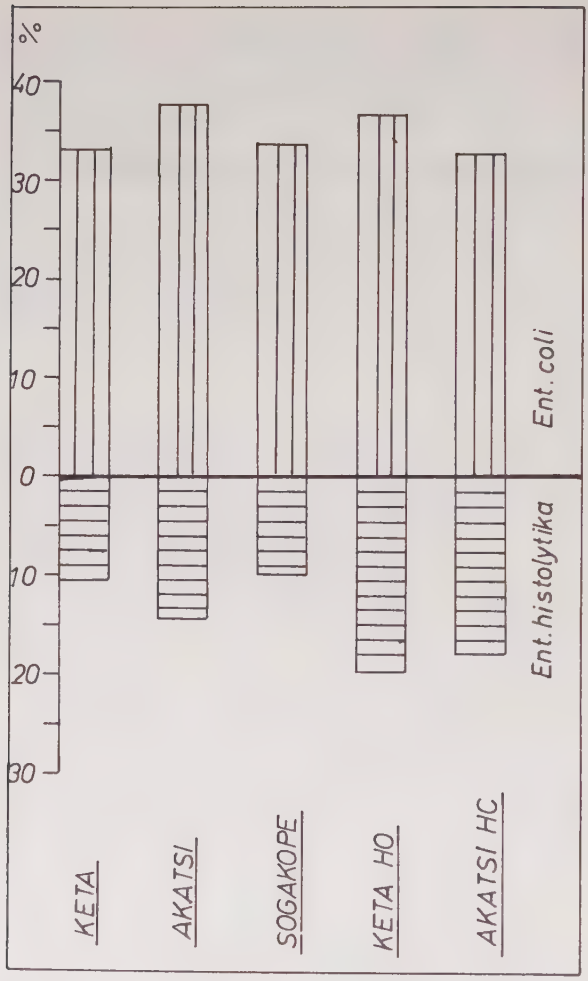


Abb. 5 Örtliche Verteilung des Protozoenbefalls in den untersuchten Gebieten in % der infizierten Fälle

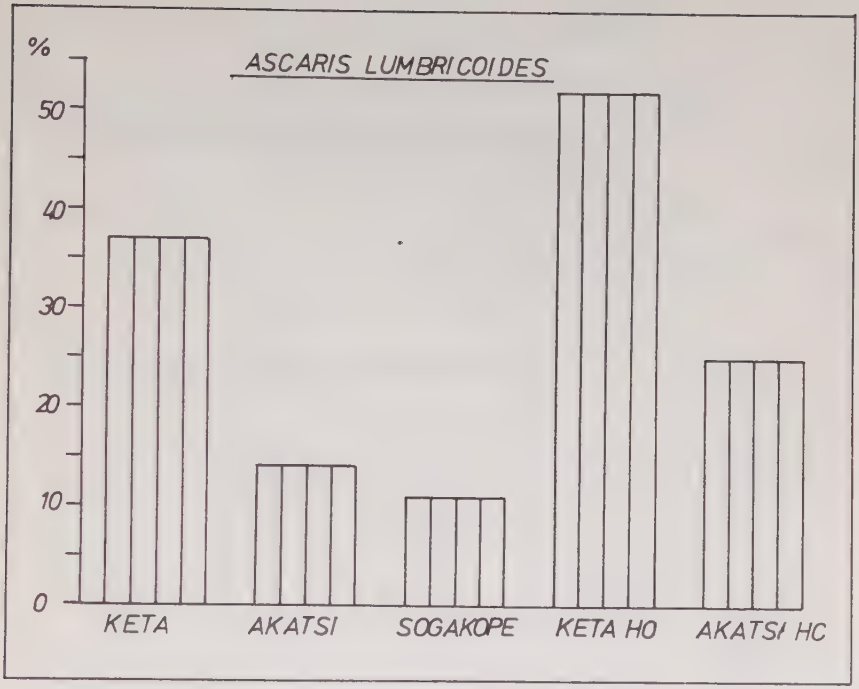


Abb. 6 Örtliche Verteilung von Ascaris lumbricoides -Einzelinfektion- in % der untersuchten Fälle

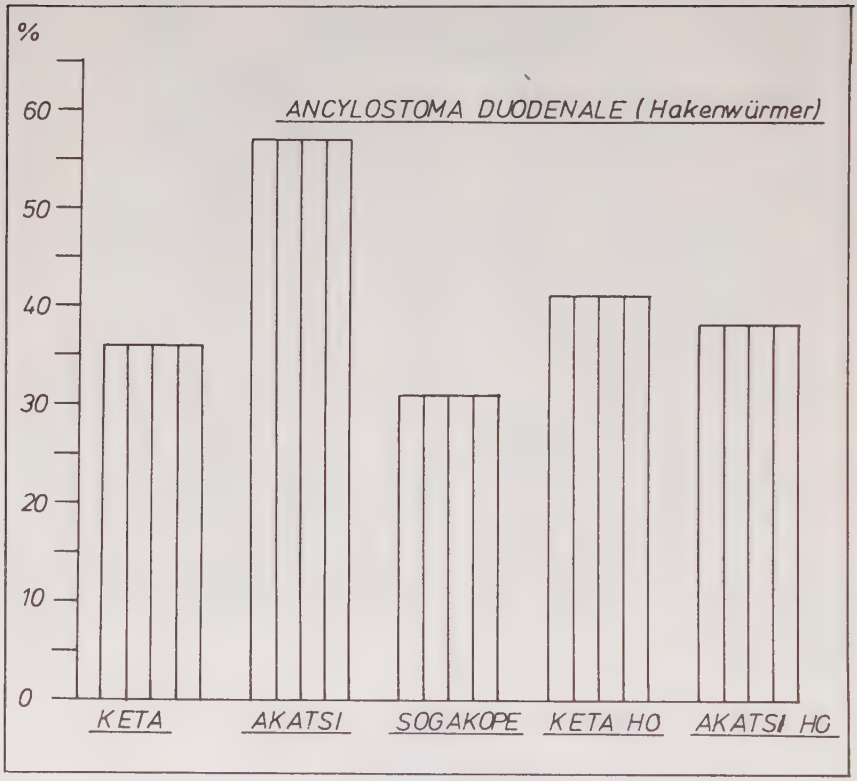


Abb. 7 Örtliche Verteilung von Ancylostoma duodenale (Hakenwürmer)
- Einzelinfektion - in % der untersuchten Fälle

Auffallend war der hohe Befall mit Trichuris trichiura und Ascaris lumbricoides in Keta. Erstaunlich hoch befallen waren die Oberschüler. An Ascaris lumbr.-Infektion z.B. litt jeder Dritte.

Die höchste Infektionsrate für Ancylostoma duodenale wurde in Akatsi ermittelt. Sie lag bei den Oberschülern sogar höher als bei den Patienten. Über die Hälfte von ihnen (57 %) waren infiziert.

2. Vorkommen von Mehrfachinfektionen

ORT	Einfach	Zweifach	Dreifach	Vierfach	Fünffach	Sechsfach	Siebenfach
			Befall				
KETA	20	17	9	5	2	1	1
AKATSI	25	21	13	3	1	-	-
SOGAKOPE	30	27	8	3	1	-	-
KETA HO	30	20	14	14	6	2	-
AKATSI HC	7	2	4	1	-	1	1
Summe	112	87	48	26	10	4	2

Tab. 4 Verteilung von Einfach-, Doppel- und Mehrfachbefall mit Darmparasiten

Aus Tab. 4 geht hervor, daß von 289 nachgewiesenen Krankheitsfällen 112 (38,8 %) Einfachinfektionen waren. In 177 Fällen (61,2 %) kam eine Kombi-

nation von zwei oder mehr Parasiten vor.
Von 177 Mehrfachparasitosen waren 87 (49,6 %) Doppel-, 48 (27,1 %) Dreifach-, 26 (14,7 %) Vierfach-, 10 (5,6 %) Fünffach, 4 (2,3 %) Sechsfach und 2 (1,1 %) Siebenfachinfektionen. Außerdem ist erkennbar, daß die Zahl der Mischinfektionen dort höher liegt, wo der Durchseuchungsgrad bereits hoch ist. Ein Beispiel hierzu: Die Infektionsrate in Keta Sec. School betrug 73,3 %; festgestellt wurde bis zu Siebenfachbefall.
Von den 99 untersuchten Oberschülern in Sogakope Sec. School waren 39 (39,4 %) mit zwei oder mehr Parasiten infiziert. 30 (30,3 %) waren von einer Parasitose befallen und 30 (30,3 %) ohne Befund. Im Akatsi Training College war das Ergebnis ähnlich.

Bei den Ambulanten wurden im Keta Hospital, wo die Infektionsrate 86,0 % betrug, 30 Einfach- (34,9 %) und 56 Mehrfachinfektionen (65,1 %) nachgewiesen.

Wie häufig der Mehrfachbefall mit Darmparasitosen und dessen prozentualer Anteil an den positiven Proben war, zeigt Abb. 8. Aus ihr ist der prozentuale Anteil der Doppel- und Mehrfachinfektion erkennbar. In Keta z.B. betrug der Doppelbefall

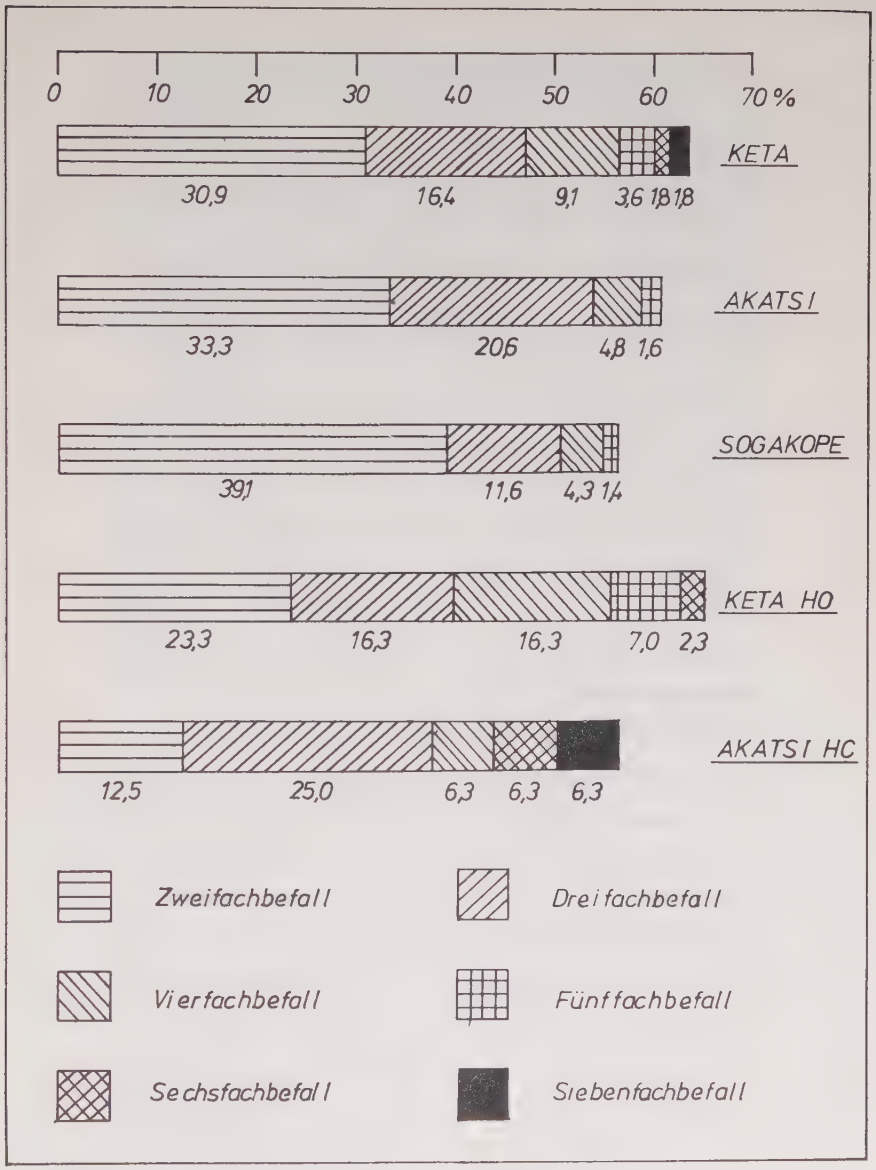


Abb. 8 Mehrfachbefall mit Darmparasiten und dessen prozentualer Anteil an den positiven Proben

30,9 %, der Dreifach- 16,4 %, der Vierfach 9,1 %, der Fünffach 3,6 %, der Sechs- und Siebenfachbefall je 1,8 %.

Eine Tendenz zum Vorliegen von Mischinfektionen zwischen zwei bestimmten Parasitenarten zeigt nur die Kombination Ascaris lumbricoides und Hakenwurm. Es wurden insgesamt 17 Fälle ermittelt (4 unter den Oberschülern und 13 bei den Ambulanten).

Auffallend war das unterschiedliche Vorkommen der Mischinfektionen in den Ortschaften. In Keta überwiegt die Dreifachkombination Ascaris + Hakenwurm + Trichuris (9 Fälle). Die häufigste Kombination in Akatsi und Sogakope dagegen war zwischen Hakenwurm und Entamoeba histolytica mit 15 Fällen in Akatsi und 9 in Sogakope.

Unterschiedlich war die Anzahl der Mehrfach-Parasitosen bei den Ambulanten und Oberschülern. Die Dreifachkombination Ascaris + Trichuris + Hakenwurm wurde z.B. in Keta zwei mal unter den Oberschülern und acht mal bei den Ambulanten diagnostiziert. In Akatsi sowie in Sogakope wurde kein Fall nachgewiesen.

Die Kombination Schistosoma mansoni + Ascaris,
" " + Trichuris,
" " + Hakenwürmer,
" " + Schist. sterc.,
" " + Fasciola hep.

wurde nur bei den Oberschülern in Sogakope festgestellt.

3. Alters- und Geschlechtsverteilung der Infizierten

In den untersuchten Orten war lediglich im Akatsi Training College und Sogakope Sec. School das Alter der Oberschüler genau registriert. Damit bestand die Möglichkeit, die Geschlechts- und Altersunterschiede bei den Infizierten bezüglich der Darmparasitosen festzustellen. Es zeigte sich sowohl in Akatsi als auch in Sogakope eine höhere Infektionsrate beim männlichen Geschlecht gegenüber dem weiblichen.
Abb. 9 zeigt die Geschlechts- und Altersabhängigkeit der Infektionsrate in Akatsi. Die gestrichelte Linie B entspricht der Befallsquote (79,4 %) aller untersuchten Oberschüler. Das wichtigste Ergebnis ist die Zunahme des Infektionsgrades mit zunehmendem Alter beim männlichen Geschlecht. Die Infektionsrate bei den 18 - 20jährigen Männern betrug 84,6 %, bei den 21 - 25jährigen 87,5 %. Alle Untersuchten über 25 Jahre waren positiv (100 %). Der Infektionsgrad beim männlichen Geschlecht liegt damit höher als die gesamte Infektionsrate. Von den untersuchten Oberschülerinnen (26) waren 18 (69,2 %) infiziert. Nur bei den weiblichen

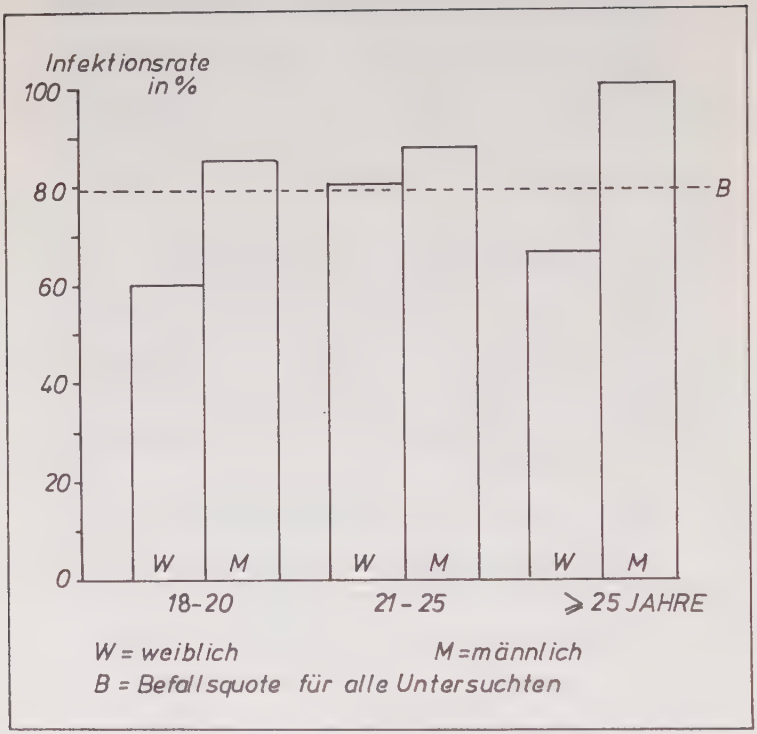


Abb. 9 Darmparasitenbefall in den verschiedenen Altersklassen unter den Oberschülern in Akatsi College

21 - 25jährigen liegt der Infektionsgrad 0,6 % über der Infektionsrate aller Oberschüler (79,4 %).

Ein ähnliches Bild hinsichtlich der Alters- und Geschlechtsverteilung bot die Befallshäufigkeit in Sogakope Sec. School. Von den 38 männlichen Oberschülern waren 28 (73,7 %) infiziert, von den 46 weiblichen dagegen 30 (65,2 %).

Eine deutliche Geschlechtsabhängigkeit konnte bei Ancylostoma duodenale festgestellt werden. Beim männlichen Geschlecht waren 49,0 % und beim weiblichen 43,3 % erkrankt.
Für die übrigen Parasitenarten konnten keine Unterschiede bezüglich der Geschlechtsverteilung ermittelt werden.

4. Gesamteiweißstatus bei den Probanden

Die Bestimmung der Gesamteiweiße der Probanden wurde mittels Biuret-Reaktion (Testomar ^{R}-Protein, Behringwerke AG) durchgeführt. Es ging hierbei darum, das Gesamteiweißmuster hinsichtlich des Darmparasitenbefalls zu verdeutlichen.

In Tab. 5 ist das Verteilungsmuster der durchschnittlichen Gesamteiweiße bei den Nichtinfizierten und Infizierten aus Sogakope Sec. School

und Keta Hospital zusammengestellt. Bei den weiblichen Probanden liegen die Werte im Mittel niedriger. Insgesamt zeigt sich, daß bei den Infizierten der Gesamteiweißgehalt erniedrigt ist.

Probanden	Nichtinfizierte		Infizierte	
	♀	♂	♀	♂
Sogakope Sec. Sch. (Oberschüler)	6,71	7,43	6,40	6,41
Keta Hospital (Ambulanz)	6,77	7,27	5,54	5,31

Tab. 5 Mittlere Gesamteiweißwerte in Gramm % bei Infizierten und Nichtinfizierten aus Sogakope Sec. School und Keta Hospital

Aus Tab. 6 geht neben dem Gesamteiweißstatus und den verschiedenen Parasitosen auch Geschlecht und durchschnittliches Alter der Probanden hervor. Als wichtigstes Ergebnis zeigt diese Tabelle, daß die Gesamteiweißwerte bei den Helmintheninfektionen (Hakenwürmer, Ascaris und Trichuris) niedrig sind. Besonders niedrig sind die Werte bei der Kombination Trichuris und Ascaris. Hier sind die Werte 5,59 g% für das weibliche und

5,98 g% für das männliche Geschlecht zu finden. Bei den Protozoeninfektionen dagegen liegen die Werte bei beiden Geschlechtern etwas höher (7,04 g% ♂ , 7,73 g% ♀).

Art der Infektion	Durchschnittliches Alter im Jahr	Gesamteiweiß (g%)
Nur mit Hakenwürmer		
♀	17,8	6,10
♂	20,0	6,25
Nur mit Protozoen		
♀	16,2	7,73
♂	17,0	7,04
Hakenwürmer u. Protozoen		
♀	17,0	6,16
♂	17,4	7,29
Trichuris u. Ascaris		
♀	18,0	5,59
♂	17,0	5,98
Mehrere Helminthen u. Protozoen		
♀	18,5	6,41
♂	19,2	6,18

Tab. 6 Gesamteiweiße bei verschiedenen Infektionsarten und Geschlechtern bei den infizierten Probanden aus Sogakope Sec. School

5. Lebensumstände in den untersuchten Gebieten

Die Lebensumstände in dem untersuchten Gebiet lassen sich wie folgt zusammenstellen:

5.1 Lebensweise

Abgesehen von einer kleinen Schicht mit Angestellten und Kaufleuten (wie in Keta) sind die meisten Bewohner entweder Fischer oder Farmer (Akatsi). Die Männer beschäftigen sich mit dem Fischfang und die Frauen verkaufen den Fisch. Nebenbei wird, soweit es geht, das Land bearbeitet, hauptsächlich für den eigenen Bedarf. An Tieren werden Hühner, Enten, Puten, Ziegen und Schafe gehalten. Diese laufen tagsüber frei herum, sind nachts aber in einer Umzäunung eingesperrt. Gelegentlich schlachtet man für den eigenen Bedarf oder verkauft bei finanziellen Notlagen auf dem Markt.

In den Häusern befinden sich mehrere kleine Zimmer. Der Hof ist Treffpunkt für alle Familienmitglieder zum Abendessen. Der Sandboden wird zweimal täglich gefegt. Die Familie stellt eine Großfamilie dar mit allen Verwandten. Alle leben und essen zusammen. Üblich ist, daß Kinder beim

Essen unter sich bleiben. Es wird kaum kontrolliert, ob sie sich vor dem Essen die Hände gewaschen haben. Größtenteils wird mit der rechten Hand gegessen, die linke Hand wird als "schmutzig" betrachtet.

5.2 Trinkwasserversorgung

Es ist leider immer noch festzustellen, daß viele Ortschaften in dem untersuchten Gebiet der Volta Region ohne Trinkwasserversorgung auskommen müssen. Selbst in den größeren Städten, wie Keta und Ho, wo ein Wasserwerk vorhanden ist, können es sich die meisten Leute nicht leisten, Wasserleitungen im eigenen Haus installieren zu lassen. Von öffentlichen Zapfstellen holen die Einwohner ihr Wasser in den verschiedendsten Behältern, z.B. Eimer, große Töpfe und Plastikschüsseln. Es ist daher kaum daran zu zweifeln, daß das Wasser häufig kontaminiert ist und die Wasserbehälter zu Brutstätten von Stechmücken werden können.

Da z.B. in Akatsi keine allgemeine öffentliche Wasserversorgung vorhanden ist, wird der Wasserbedarf aus zwei Quellen gedeckt: Einem Brunnen und einem Bach (letzterer geht

teilweise in einen See über). Obwohl keine Fäkalien im Bach selbst abgesetzt werden, besteht aber die Möglichkeit, daß die Verunreinigungen vom Ufer bei Regen in den Bach gelangen.

Die Einwohner von Sogakope beziehen ihr Wasser aus dem Voltafluß.

Obwohl sich in Keta ein Wasserwerk befindet, schöpfen die Einwohner ihr Wasser zeitweilig aus Brunnen, da die Pumpstation oftmals außer Betrieb bleibt.

Während der Regenzeit wird das Regenwasser in einigen Ortschaften in Wassertanks aufgefangen als sog. Wasserreservoir für die Trockenzeit. In dieser Zeit ist die Wasserversorgung nur aus diesen Tanks möglich.

5.3 Nahrungsmittel

Die Nahrung der Einwohner in diesem Gebiet sowie an der Küste der Volta Region besteht hauptsächlich aus Fisch und Casava- oder Maispulverbrei in Form von "Akume" (ähnlich wie Klöße). Akume ist ein Gericht aus vergorenem Mais- und Casavapulver, das längere Zeit mit Wasser gekocht wird. Eine andere Speise ist "Fufu", ein zäher Brei aus gekochtem Casava, Yam oder Cocoyam. Der Fisch wird entweder gekocht, gebraten oder gebacken mit

einer scharf gewürzten Soße. Es wird im allgemeinen darauf geachtet, daß das Essen gar gekocht wird. Gemüse wird nicht roh oder in Form von Salaten gegessen, sondern wird zusammen mit der Suppe oder Soße gekocht, z.B. "Kotombre". Die Speisen enthalten hauptsächlich Kohlenhydrate. Bei dieser Art der Zubereitung gehen die wichtigsten Vitamine verloren. Das Ergebnis ist eine einseitige Ernährung, die auf Dauer pathologische Folgen, wie z.B. "Kwashiorkor"+, hat. Allerdings sind regionale Unterschiede zu verzeichnen. An der Küste wird mehr Fisch verzehrt als Fleisch. Im Inland ist es umgekehrt, jedoch ist der Fleischverzehr, bedingt durch die hohen Kosten, unregelmäßig.
Das häufige Vorkommen von Unter- oder Fehlernährung in dieser Gegend ist daher nicht überraschend, da tierisches Eiweiß in zu geringen Mengen zugeführt wird. Dies führt schließlich zu einer eingeschränkten Funktion des Immunsystems und damit zu einer Anfälligkeit gegenüber Infektionskrankheiten.

5.4 Fäkalien

In den Ortschaften ist zum Teil keine Kanalisation vorhanden (z.B. Akatsi). Die Fäka-

+ (= Krankheit mit Vitamin- u. Eiweißmangelerscheinungen)

lien werden im allgemeinen einfach im Busch abgesetzt oder im Gemeinschaftsabort. Typisch für die besuchten Gebiete sind zwei Arten von Gemeinschaftsaborten. Bei der einen Art werden die Fäkalien in großen Behältern (vorzugsweise Eimern) abgesetzt, die meistens 1 - 2 mal wöchentlich entleert werden. Bei der anderen Art handelt es sich um eine Grube, die benutzt wird, bis sie voll ist. Danach wird sie mit Sand oder Erde zugeschüttet. In beiden Fällen sind die Aborte ungenügend abgedeckt. Damit sind sie Insekten und anderem Ungeziefer gut zugängig.

Es läßt sich folgender Zusammenhang zwischen Beruf und sonstigen genannten Umweltbedingungen und den gefundenen Parasitosen herstellen:

a) Farmer erkranken häufiger an Ancylostoma duodenale als andere Berufsgruppen. Diese Feststellung gilt auch für die Oberschüler im Akatsi Training College, wo Landwirtschaft (als Schulfach) betrieben wird.

b) Eine Beziehung zwischen Parasitenbefall und der Gewohnheit, Flußwasser ohne Reinigung zu trinken oder sich darin aufzuhalten, wurde in Sogakope festgestellt. Hier wurden alle Intestinalbilharziosefälle nachgewiesen. Die

größte Gefahr für die Einwohner ist jedoch der Aufenthalt in dem Fluß selbst, denn die Cercarien bewegen sich frei im Wasser und penetrieren leicht durch die Haut.

c) Zusammenhänge zwischen Nahrungszubereitung und Eßgewohnheiten und der Häufigkeit von Parasitosen bestehen für Ascaris lumbricoides und Trichuris trichiura. Von den Ambulanten im Keta Hospital aßen alle Befragten (100) mit der Hand. Von diesen Patienten waren 52 (= 52 %) an Ascaris lum. und 27 (= 27 %) an Trichuris trich. erkrankt.
Unter den Oberschülern in Sogakope dagegen befanden sich 11 (=11,1 %) Erkrankte an Ascaris lum. und 5 (= 5,1%) Erkrankte an Trichuris trich. (von 99 Untersuchten). Die Benutzung von Eßbestecken ist Pflicht für die Oberschüler. Ein Zusammenhang zwischen Fleisch- bzw. Fischkonsum und Parasitosen konnte nicht ermittelt werden.

d) Für Ancylostoma duodenale besteht eine Beziehung zwischen der Häufigkeit des Auftretens und der Form der Fäkalienbeseitigung. In Sogakope wurde die Abortgrube nach Benutzung mit Erde zugeschüttet. Die ermittelten Befalls-

häufigkeit für Hakenwürmer betrug hier 31,3 % (31 Fälle); für Akatsi, wo die Fäkalien im Busch abgesetzt werden, war sie 57 % (45 von 79 Probanden). Besonders in Akatsi wurden teilweise Faeces zum Düngen benutzt.

6. Krankheitssymptome und subjektive Beschwerden bei den Ambulanzpatienten

Von 100 Ambulanzpatienten aus Keta Hospital gaben 43,0 % (jetzige Anamnese) "lower abdominal pains with general body weakness" (hypogastrische Schmerzen mit allgemeiner Schwäche) an. Appetitmangel und Müdigkeit wurden von 37,0 % angegeben. 15 % kamen in das Hospital wegen Kopfschmerzen und 5 % wegen allgemeinem Krankheitsgefühl. Aufgrund der Vielzahl der Mischinfektionen konnte keine eindeutige Zuordnung der oben genannten Beschwerden zu einer einzelnen Parasitose gemacht werden.
Das zeigt beispielsweise ein Siebenfachbefall bei einem 16jährigen Patienten aus Akatsi Health Centre. Seine Beschwerden reichten von leichtem Fieber und Durchfälle mit Nausea bis zu heftigen Schmerzen und Klopfschmerzen in der rechten Flanke. (Er wurde unter dem Verdacht auf eine Amoebenruhr behandelt).

Die spätere Stuhlanalyse ergab:

a) mehrere Eier von Trichuris trichiura
b) " " " Fasciola hepatica
c) " " " Ascaris lumbricoides
d) " Cysten v. Jodamoeba butschlii
e) vereinzelte Cysten v. Entamoeba coli
f) " " " " histolytica
g) " " " " hartmani

Außer diesem Stuhlbefund hatte der Patient gleichzeitig einen hochgradigen Eiweißmangel - Gesamteiweiß 3,97 mg% -.

Bei 30 Patienten, die einfach infiziert waren, konnte jedoch eine eindeutige Zuordnung der Symptome zu einzelnen Parasitosen gemacht werden. Erbrechen mit Nausea war das Hauptsymtom bei 17 Patienten, die an Ascaris lumbricoides erkrankt waren. Oberbauchschmerzen mit Durchfall gaben 9 Ambulantpatienten an, die an Trichuris trichiura erkrankt waren. Von den an Ancylostoma duodenale Erkrankten (4 Patienten) wurde Fieber angegeben. Dazu ist zu bemerken, daß eine eventuell gleichzeitig vorhandene Malaria als Ursache angesehen werden könnte.

IV. DISKUSSION

Das Ziel dieser Arbeit war, den Umfang des Darmparasitenbefalls in der Volta Region festzustellen und die Resultate unter Berücksichtigung der dortigen Verhältnisse zu vergleichen.
Wie die vorgelegten Untersuchungsergebnisse zeigen, sind Darmparasiten in der Region weit verbreitet; dabei wurden regionale Unterschiede festgestellt.

Die Infektionsrate in dem Küstenort Keta beträgt 80,6 % und in den küstenfernen Orten Akatsi und Sogakope 76,7 % bzw. 69,0 %.
Ähnliche Ergebnisse hatten Untersuchungen von HINZ über Darmhelminthen in der Bevölkerung der westafrikanischen Regentropen erbracht. Er stellte eine höhere Darmhelminthenbefallsrate in den Hafenstädten Südnigerias (36,9 - 60,5 %) als in den im Landesinneren liegenden Städten (32,6 - 36,7 %) fest. (8)

Auffällig ist das häufige Vorkommen der oralen Schmutzinfektionen durch Ascaris lumbr. und Trichuris trich. in Keta im

Vergleich zu anderen Orten (s. Tab. 3). Dagegen überwiegen die perkutanen Infektionen durch Hakenwürmer in Akatsi und Sogakope. Bei den Oberschülern wurde die höchste Hakenwurm-Infektionsrate im Akatsi Training College (57 %), die niedrigste in Sogakope Sec. School (31,3 %) ermittelt. Welche Erklärungen bieten sich nun für die beobachteten Differenzen an?
Vergleicht man die Parasitenarten im Hinblick auf ihre absolute Häufigkeit in den Orten, so fällt die Anzahl der Ascaris lumbr. und Trichuris trich. Infektionen in dem Küstenort Keta auf. Das Vorkommen von Ascaris, sowohl bei den Ambulanten als auch bei den Oberschülern mit 52,0 % bzw. 37,3 % ist damit wesentlich größer als in den anderen Orten. Zu ähnlichen Ergebnissen für Nigeria kam E. HORI 1978 in seiner Veröffentlichung. (9)

Nach Auffassung von E. HINZ fördert das nahe Beieinander der Wohnhäuser auf engbegrenztem Raum (z.B. Keta), mit all seinen Auswirkungen wie Overcrowding und Slumbildung das Vorherrschen dieser Helminthosen. Ursächlich für die Verbreitung dürfte jedoch die mangelhafte Latrinenhygiene sein. Wie zu beobachten war, wurde selten

Gebrauch von vorhandenen Latrinen und Aborten gemacht. Vielmehr wurde der Stuhl, besonders von Kindern, auf dem sandigen Boden abgesetzt. (Gerade bei Kindern mit Ascariasis beobachtet man oft morgendliches Erbrechen - eigene Beobachtung -) Von hier können die Fäkalien, die Spulwurmeier enthalten, leicht in die niedrig gebauten Brunnen (oft ohne Dächer) und Teiche (Trinkwasserquelle) gelangen. Da die Lebensdauer der Ascarideneier im Wasser größer ist als im Erdboden, sind diese Wasserstellen als mögliche Infektionsquellen zu betrachten. Beim Wasserholen können die entwickelten Eier leicht aufgewirbelt und mit dem Trinkwasser vom Menschen aufgenommen werden. Oft wurde beobachtet, wie Kinder die auf den verseuchten Boden gefallenen Früchte (Mango, Guave) verzehrten, ohne sie vorher abzuwaschen.

Der hohe Anteil der Ascaridenbefunde (37,3 %) bei den Oberschülern in Keta dürfte dadurch zu erklären sein, daß viele von ihnen außerhalb des Campus wohnen. Anders als in Keta wohnen die Oberschüler in Sogakope und Akatsi fast alle im Campus (Internat). Der Anteil der Ascaridenbefunde in diesen Schulen war vergleichsweise sehr niedrig (11,1 % bzw. 13,9 %).

Ob hierfür gegebenenfalls klimatische Faktoren oder bessere Aborthygiene ausschlaggebend sind, muß dahingestellt bleiben. Allerdings weist die Bodenstruktur in Akatsi und Sogakope lehmigen Charakter auf und hat damit negative Wirkung auf die Eientwicklung. Bei einer vorherrschenden Temperatur von 12 - 35 °C sind die Lebensbedingungen für die Spulwurmeier allerdings recht günstig.

Der Durchseuchungsgrad der Oberschüler der Keta Sec. School und frühere Beobachtungen zeigen, daß die Ascariasis immer noch ein zentrales Problem in den Tropen, besonders in Afrika, ist. Von 123 Schülern der Mathare School in Nairobi, die auf Parasitenbefall untersucht wurden, waren 82 % mit Ascaris lumbr. infiziert. (15)
Aus Südnigeria wurde der Ascaridenbefall von 1000 Schulkindern verschiedener Städte mit hul- 25,1 % angegeben, allerdings mit regionalen eben, Unterschieden (Port Harcourt 43,8 %, Lagos 16,9 %). (EMEABA, Berlin 1970)

In Tab. 7 sind Ergebnisse anderer Autoren außerhalb der Volta Region zusammengestellt. Auch hier läßt sich die unterschiedliche Spulwurminfektionsrate erkennen. Sie liegt, je nachdem, ob das Beobachtungskollektiv aus der Stadt oder aus ländlichen Gebieten stammt, zwischen 20,9 % (Wonji

Ort	Jahr der Veröffentl.	Autor	Zahl der Probanden	Prozent. Befall	Ascaris	Hakenw.	Trichur	Mansoni	Protozoen
Wonji (Äthiop.) Schüler	1963	E.Hinz	191	91,1	20,9	89,4	8,4	-	68,o
Addis Abeba (Äthiop.)	1965	H.J. Diesfeld	2030	43.0	30,5	7,6	25,5	5,1	-
Lagos u. Ostnigeria Schüler	1970 Berlin	A. Emeaba	1000	74,1	25,1	10,3	7,0	-	-
Accra(Ghana) Labone Sec.School	1976	O.Vardon	50	60,0	70,0	53,3	3,3	-	-
Ife (Nigeria)	1978 Japan	E.Hori	266	97,4	79,4	69,5	67,7	0,4	33,2
Liberia	1980 Basel	Stürchler u. Mitarb.	690	72,0	17,0	60,0	19,0	-	-

Tab. 7 Örtl. Verteilung des Parasitenbefalls nach Literaturangaben

in Äthiopien) und 79,4 % (Ife, Nigeria). Diese Zahlen verdeutlichen, daß in den größeren Städten, in denen den hygienischen Anforderungen bezüglich der Fäkalienbeseitigung mehr Rechnung getragen wird, die Befallshäufigkeit niedrig liegt.

Ein ähnliches Bild zeigt die Peitschenwurminfektion.

Bezüglich der Verbreitung von sogenannten percutanen Darmhelmintheninfektionen durch Ancylostoma duodenale (Hakenwürmer) wurde eine hohe Infektionsrate von 57,0 % bei den Oberschülern in Akatsi festgestellt. Sie lag damit höher als bei den Ambulanten aus Akatsi Health Centre (37,5 %). Der hohe Hakenwurmbefall bei den Oberschülern in Akatsi ist am ehesten durch die Tatsache zu erklären, daß die Oberschüler im Gegensatz zu denen in Keta Sec. School in den Ferien bei der Feldarbeit helfen. Auf Grund fehlender Toiletten werden Stühle im Gebüsch abgesetzt. Auch die Colleges haben eigene Versuchsfarmen. Besonders in dieser Gegend werden Feldfrüchte wie Bohnen, Mais, Cassava und Cocoyams angebaut. Dazu kommt noch das Vorhandensein von dichter Vegetation mit Gräsern, die günstige Entwicklungsbedingungen für die Hakenwurmlarven darstellen. Mit zu berücksichtigen ist die geringere Hyperkeratosebildung an der Fußsohle der Oberschüler durch Tragen von Schuhen, was in der Schule Pflicht ist.

Dies u. a. erleichtert die Penetration der filariformen Larven bei der barfüßigen Arbeit.

Wie die Eß- und Lebensgewohnheiten der Untersuchten die Infektionsrate beeinflussen können, zeigen Keta und Sogakope. In den Internatschulen (wie Sogakope Sec. School) wird hauptsächlich gekochtes Essen serviert, d.h. grüne Salate werden kaum angeboten. Auch essen mit den Fingern - sonst üblich - ist nicht erlaubt. Folglich ist die sog. Oralinfektion bezüglich der Ascaridiasis entsprechend niedrig mit 11,1 % der Infizierten. Bei den Oberschülern in Keta, wo ca. die Hälfte sog. "Day Students" sind, d.h. zu Hause wohnen, beträgt die Infektionsrate schon 37,3 %.
Anders als bei den Oberschülern kommen die Ambulanten des Keta Hospitals ausschließlich aus ihrem häuslichen Milieu und weisen damit die höchste Befallsquote von 52 % auf.

Was das Vorkommen anderer Wurmarten anbelangt, wurde nur in Sogakope Sec. School eine Schistosoma mansoni Infektionsrate von 9,1 % ermittelt. Warum im Lagunenbereich an der Küste keine gefunden wurden, ist mir nicht bekannt. Möglicherweise kommen hier Biomphalaria (Zwischenwirtschnecke) nicht vor, wofür der Salzgehalt der

Lagunen und Seen verantwortlich sein mag. Ebenfalls in Sogakope Sec. School wurde als Nebenbefund in zwei Urinsedimentproben Schistosoma haematobium-Befall nachgewiesen. Dies überrascht nicht, denn die Verseuchung des naheliegenden Volta Flußes mit Schnecken der Gattung Balinus ist im Schrifttum bekannt. Mc Cullough (1957, 1959, 1962) konnte in diesem Gebiet Bulinus truncatus und B. globosus identifizieren. Das erste Auftreten und die Ausbreitung von Infektionen mit Schistosoma haematobium in den Ansiedlungen an der Küste des 1964 fertiggestellten Volta-Stausees wurde von PAPERNA untersucht. (14) 1966 stellte er fest, daß die ersten als Zwischenwirte dienenden Schnecken, Bulinus trunctus rohlfsi, in den überschwemmten Gebieten zu finden waren. Ein Jahr später konnten von ihm die ersten Infestationen beim Menschen nachgewiesen werden.

Aus den bisherigen Berichten und Veröffentlichungen über Tropenkrankheiten in Afrika geht hervor, daß der prozentuale Anteil an Intestinalbilharziose insgesamt sehr gering ist. (12) Es waren bei einer Stuhluntersuchung von 368 Kindern in Ghana,

wobei über 91 % von ihnen Parasitenträger waren, keine mit Schistosoma mansoni befallen (u. a. 18 % mit Ascaris lumb., 3,3 % mit Schistosoma haematobium und 42,7 % mit Ancylostoma duodenale). (12)

Eine ähnliche Untersuchung wurde vom Institut für Mikrobiologie der Karls-Universität, Prag, von 1966 bis 1971 durchgeführt, wobei mehr als 9000 Stühle der städtischen Population von Kaduna (Nigeria) und Accra (Ghana) untersucht wurden. Dabei war Schistosoma mansoni nur in Kaduna mit 26,1 % nachgewiesen. (2)
Die ermittelten Fälle von Strongyloides stercoralis kamen nur aus Keta Sec. School (5,3 %) und Akatsi HC (12,5 %).
Was die Fasciola hepatica-Infektion betrifft, so dürfte es sich um Pseudoparasitismus gehandelt haben. Es wird hier nämlich Ziegen- und Schaffleisch verzehrt. Bei dieser Untersuchung konnten große Trematoden-Eier in vier Fällen nachgewiesen werden. Größenordnungsmäßig stehen Fasciolopsis buski und Fasciola hepatica-Eier zur Diskussion. Aus Ägypten berichtete DEMESSIE (1962) über Befunde von Fasciolopsis buski-Eier unter Einheimischen. Es steht fest, daß der Verzehr von "Wassernuß" (als Zwischenwirt) oder ähnliche Wasserpflanzen in der Volta Region unbekannt ist. Ein Fasciola hepatica-Befall

ist, abgesehen von den eindeutig identifizierten Fasciola hepatica-Eiern, dennoch durchaus denkbar, da wie bereits erwähnt, Schaf- und Ziegenfleisch hier gegessen wird. (Am häufigsten befallen werden Rinder und Schafe)
Ausschlaggebend dafür, daß weder Infektionen mit Taenien noch mit Hymenolepsis nana nachgewiesen wurden, ist sicher neben der Zusammensetzung die Art der Nahrungszubereitung in dieser Region: Fisch und Fleisch werden nur gekocht oder gebraten verzehrt.

Zum Vorkommen der einzelnen Darmprotozoen ist zu sagen, daß neben der in der Regel apathogenen Entamoeba coli (35,5 %) Ent. histolytica (14,3 %) am häufigsten zu finden war. Sonstige diagnostizierte Protozoenarten waren Ent. hartmani 2,7 %, Jodamoeba butschlii 6,6 %, Endolimax nana 6,9 %, Chilomastix mesnili 3,9 % und Giardia lamblia 1,9 %. Dieses Ergebnis entspricht weitgehend den Untersuchungsergebnissen vieler Autoren. So stellte E. HORI in seiner Arbeit "Survey of parasitic helminths and protozoa in Ife, Nigeria", in der ebenfalls Schüler untersucht wurden, folgende Infektionsraten fest: Entam. coli 22,9 %, Entam. histolytica 10,3 %, Jodamoeba butschlii 5,6 %, Endolimax nana 4,9 % und Giardia lamblia 6,4 %. (9)

Die Infektionsrate für Entam. histolytica betrug 15,2 % bei den Oberschülern und bei den Ambulanten 20,0 %. Von den Ambulanten im Keta Hospital gaben 54,5 % der Probanden uncharakteristische Schmerzen im Epigastrium mit Kopfschmerzen an. Ob diese Beschwerden auf die reine Protozoeninfektion (33,3 %) oder auf Mischinfektionen mit Helminthen (66,7 %) zurückzuführen waren, kann nicht ohne weiteres gesagt werden.

Die Untersuchungen ergaben häufig Mehrfachbefall mit verschiedenen Darmparasiten. Von den Infizierten hatten 61,2 % Polyparasitismus. Insgesamt waren Ascaris lumb. und Ancylostoma duod. die häufigste Kombination. Es wurde festgestellt, daß mit zunehmender Infektionsrate in einem Ort, z.B. Keta, auch der Prozentsatz an Mehrfachbefall hoch war. Hier wurde die Dreifachkombination Ascaris lumb. + Hakenwürmer + Trichuris 7 mal beobachtet.

Aus dem Schrifttum ist bekannt, daß der Proteinstatus bei Darmparasitosen verändert sein kann. Auch daß die Zusammensetzung der Serumeiweiße bei Europäern und bei Angehörigen anderer Rassen unterschiedlich ist, wurde beschrieben.

So haben H. KASPER, P. THEERMANN und H. J. SCHÄFER feststellen können, daß:

a) die Gesamteiweißkonzentration bei Afrikanern und Bewohnern des Indisch-Pazifischen Raumes sich kaum unterscheidet

b) die unterschiedliche Eiweißzufuhr die Gesamteiweißkonzentration nicht signifikant beeinflußt

c) ein signifikanter Unterschied zwischen der Gruppe der Europäer und der Gruppe der Afrikaner bzw. der Inder besteht. (10)

Tab. 8 faßt diese Ergebnisse zusammen.

Gruppe	Gesamteiweiß (g/%)
Europäer (Kontrolle)	6,9 - 7,9
Afrikaner (Kenya)	7,0 - 8,5
Europäer (Kontrolle) Giessener Blutbank)	7,1 - 7,9
Bewohner des Indisch-Pazif. Raumes (Inder)	7,6 - 8,5

Tab. 8 Gesamteiweißunterschied bei Europäern und Afrikanern sowie Bewohnern des Indisch Pazif. Raumes

Die hier errechneten mittleren Gesamteiweißwerte für die Nichtinfizierten stimmen mit den Literaturangaben überein (Tab. 6). Wodurch der unterschiedliche Wert bei den Geschlechtern zu erklären ist, läßt sich angesichts der unzureichenden Proben nicht beurteilen. Die Ergebnisse zeigen jedoch, daß die Gesamteiweiße bei den Infizierten beider Geschlechter deutlich erniedrigt sind. So betrug der durchschnittliche Gesamteiweißstatus nichtinfizierter männlicher Probanden aus der Ambulanz in Keta 7,25 g/%, bei Infizierten dagegen 5,31 g/%. Diese Feststellung überrascht nicht. Nach W. GRANZ und K. ZIEGLER können Darmparasitosen, insbesondere Ancylostomiasis u. a. zu schweren Eiweißverlusten führen.

In der Tat konnte bei Probanden, die nur mit Hakenwürmern infiziert waren, ein signifikant niedriger Wert nachgewiesen werden (s. Tab. 7). Noch niedrigere Werte (♀ 5,59 g/%, ♂ 5,98 g/%) wurden für die Kombination Ascaris + Trichuris beobachtet.

Dagegen zeigten die Untersuchten, die mit Protozoen allein infiziert waren, eher leicht erhöhte Werte. Inwieweit bei diesen Patienten andere Faktoren oder Krankheiten diese Befunde beeinflussen, läßt sich schwer beurteilen. Jedoch ist das für die Gruppe der mit Helminthen Infizierten ebenfalls nicht bekannt.

Die Ergebnisse der hier vorgelegten Untersuchung sollen nicht nur orientierende Daten über das Vorkommen der Darmparasiten des Menschen in der Volta Region liefern, sondern auf die Notwendigkeit einer Verbesserung der sanitären Verhältnisse in der Region hinweisen.

Gerade im Hinblick auf die hohe Befallsquote auch noch in den Oberschulen sollten entsprechende Bekämpfungsmaßnahmen, wie z.B. Gesundheitserziehung, durchgeführt werden.

Nach der bisherigen Kenntnis beeinflussen Darmhelminthen durch den Nahrungs- und Blutentzug den Gesundheitszustand und damit die körperliche und geistige Leistungsfähigkeit des Individuums. So kann z.B. der Hakenwurm täglich 0,03 bis 0,06 ccm Blut saugen (MOHR).

Zur Vermeidung und Bekämpfung der Darmparasiten sollten Maßnahmen, die den Infektionskreislauf der Parasiten erfolgreich unterbrechen, eingesetzt werden. Danach gilt es einmal, die Umwelt zu schützen durch einwandfreie und den Richtlinien der Umgebungshygiene entsprechende Behandlung und Beseitigung von Abwässern, speziell aber ihr Fernhalten von menschlichen Nahrungsmitteln. Zum anderen gilt es, den Menschen vor neuen Infektionen zu schützen durch Aufklärung und Erziehung zur Privathygiene und zur peinlichen Sauberkeit im Umgang mit Nahrungsmitteln.

Daß die Wurminfektionsrate hauptsächlich von den sanitären Verhältnissen abhängt, zeigt folgendes Beispiel:
Von 2084 deutschen Tropen- und Subtropenheimkehrern waren 6,2 % mit Darmparasiten befallen. Wurminfektionen wie Ascariasis, Trichuriasis und Ancylostomiasis wurden nachgewiesen. Diese Heimkehrer waren vorwiegend in Mittel- und Großstädten unter befriedigenden bis sehr guten sanitären Verhältnissen eingesetzt. (11)
Zum Vergleich: 74 unter normalen Verhältnissen lebende Personen aus Hamburg, die die Alpen nach Süden noch nicht überschritten hatten, wurden auf Helminthenbefall untersucht. Keiner von ihnen war infiziert. (H. GROTE, Bernhard-Nocht-Inst., HH '76)

Um die Infektionsquote in der Volta Region bedeutend zu senken, sollten weiterhin nach Ausschalten der Infektionsquellen die Gesundheitsbehörden eine Überwachung durchführen und im Erkrankungsfall alsbald die Sanierung herbeiführen, um den Circulus vitiosus zu unterbrechen.

V. Zusammenfassung

Von Anfang Oktober 1979 bis Ende Januar 1980 wurde in der Volta Region eine parasitologische Untersuchung durchgeführt. Das Ziel war, die darmparasitären Erkrankungen statistisch zu erfassen und die Ergebnisse gegenüberzustellen. Untersucht wurden Blut und Stühle von 377 Probanden, bestehend aus:
253 Oberschülern, davon aus Keta Sec. School 75, Akatsi Training College 79 und Sogakope Sec. School 99. Von den insgesamt 124 Ambulanz Patienten waren 100 aus dem Keta Hospital und 24 aus dem Akatsi Health Centre. Berücksichtigt wurden Alter, Geschlecht und soziale Herkunft (Anamnese) sowie die Bedingungen des Klimas und der Vegetation der Region.

Die Analysenergebnisse der 377 Stuhlproben zeigten, daß 289 Probanden mit Endoparasiten infiziert waren (76,7 %). Es wurden insgesamt 16 verschiedene Parasitenarten nachgewiesen. Dabei standen die Helmintheninfektionen, an erster Stelle der Befall mit Hakenwürmern (40,6 %) und an zweiter mit Spulwürmern (28,6 %), im Vordergrund.

Protozoenerkrankungen bzw. -befall traten dagegen zurück. An pathogenen Protozoen wurden in 14,3 % der Fälle Amoeben (Ent. histolytica) und in 1,9 % der Fälle Lamblien (Giardia lamblia) diagnostiziert. Die Infektionsraten bei den Ambulanzpatienten lagen zwischen 66 % (Akatsi Health Centre) und 86 % (Keta Hospital). Es handelte sich überwiegend um Spul- und Peitschwurminfektionen.
Bei den Oberschülern in Keta Sec. School betrug die Zahl der Infizierten im Mittel 73,3 % (im Akatsi Training College 79,4 % und in Sogakope Sec. School 69,7 %). In Keta Sec. School wurden überwiegend Spulwurm-, in den anderen Schulen Hakenwurminfektionen festgestellt.
Von 289 nachgewiesenen Krankheitsfällen waren 112 (38,8 %) Einfachinfektionen. In 177 Fällen (61,2 %) kam eine Kombination von zwei oder mehr Parasiten vor. Die häufigsten Kombinationen waren mit Ancylostoma duodenale und Ascaris lumb.

Die infizierten Oberschüler des Akatsi Training College und Sogakope Sec. School wurden nach Geschlecht und Alter aufgeschlüsselt. Das männliche Geschlecht war von einer höheren Infektionsrate (73,7 %) als das weibliche (65,2 %) betroffen. Eine Geschlechtsabhängigkeit konnte nur bei Hakenwürmern ermittelt werden (♂ 49,0 %, ♀ 43,3 %).

Mit zunehmendem Alter wurde eine Zunahme des Infektionsgrades nur beim männlichen Geschlecht festgestellt.

Bei den Infizierten und Nichtinfizierten aus Sogakope Sec. School und Keta Hospital wurde der Gesamteiweißstatus bestimmt. Die Werte waren bei den Erkrankten niedriger (5,31 - 5,54 g%) als bei den gesunden Probanden. Niedrig waren insbesondere die Gesamteiweißwerte bei den Helmintheninfektionen. Bei den Protozoeninfektionen dagegen waren sie leicht erhöht (7,04 - 7,73 g%).

Eine Reihe von möglichen Kausalfaktoren wurden für die verschiedenen Parasitosen ermittelt. Es zeigte sich, daß Farmer sowie Oberschüler aus Akatsi College (Ferientätigkeit, Versuchsfarm) häufiger an Hakenwürmern als andere Vergleichsgruppen erkrankten.

Der hohe Ascaridenbefall in Keta war durch den Wohnstil und auf die mangelhafte Latrinenhygiene zurückzuführen. Entsprechendes ließ sich für die außerhalb des Campus wohnenden Oberschüler finden.

Die sogenannten oralen Schmutzinfektionen (Ascaris lum. und Trichuris trich.) waren bei den Ambulanzpatienten höher als bei den Internatsschülern. Grund dafür waren die unhygienische Nahrungszubereitung und Eßgewohn-

heiten. Bei ungereinigtem Trinkwasser (Flußwasser) wurde Intestinalbilharziose nachgewiesen.

Wegen der Mischinfektionen war eine eindeutige Zuordnung der geklagten Symptome zu einzelnen Parasitosen schwierig. Nur bei einigen Patienten war es möglich. Erbrechen mit Nausea bevorzugt bei Ascariasis , Durchfall und Oberbauchschmerzen bei Trichuriasis.

VI. Literaturverzeichnis

(1) BLAGG et al.: A new concentration technic for the demonstration of protozoa and helminth eggs in faeces. Amer. J. trop. Med. & Hyg., 4, 23 (1955)

(2) BOZDĚCH, V.: Parasitäre Infektionen bei Kindern in Äquatorialafrika. Pädiatrie und Grenzgebiete 12, 327 (1973)

(3) CAVALLI-SFORZA, L.: Grundbegriffe der Biometrie. Fischer, Stuttgart (1964)

(4) DICKSON, K.B., BENNEH, G.: A new Geography of Ghana, London (1974)

(5) GILLES, H.M.: Hookworm infection and anaemia. Trop. Doctor, 5, 51 (1975)

(6) GRANZ, W., ZIEGLER, K.: Tropenkrankheiten Johann Ambrosius Barth, Leipzig, (1976)

(7) HINZ, E.: Geschlechts- und Altersunterschiede im Darmhelminthenbefall bei der Bevölkerung Südnigerias. Tropenmed. u. Parasitologie, 18, 334 (1967)

(8) HINZ, E.: Einfach- u. Mehrfachbefall mit Darmhelmintheninfektionen bei der Bevölkerung der westafrikanischen Regentropen. Tropenmed. u. Parasitologie, 17, 427 (1966)

(9) HORI, E.: Department of Parasitology, J. Saitama, Med. School, JPN. 5/2 (1978)

(10) KASPER, H., THEERMANN, P., SCHAEFER, H.J.: Die unterschiedliche Zusammensetzung des Serumeiweißes bei Afrikanern, Indern u. Europäern u. ihre möglichen Ursachen. Tropenmed. u. Parasitologie, 21, 62 (1970)

(11) MOHR, W.F., PELTZER, F.: Infektionen und Erkrankungen bei deutschen Rückkehrern aus d. Tropen u. Subtropen. Dtsch. med. Wschr. 86, 2148 (1961)

(12) ONORI, E.: Schistosomiasis in the Volta Region. Ann. trop. med. Parasitology 57, 59 (1963)

(13) OWEN: Medical Field Unit, Ghana (1952)

(14) PAPERNA, I.: Ghana-Israel. Tech. Cooperation Progr. Medical Research Zeitschr. f. Tropenmed. u. Parasitologie 21, 411 (1970)

(15) RIJPSTRA, A.C.: Publication Royal trop. Inst., Amsterdam (1975)

(16) RODENWALDT, E., WESTPHAL, A.: Sonderkarte 3 d. Amoebenruhr 42 045.2 / VI, Globale Verbreitung d. Amoebenruhr u. E.hystolytica 1903-1953 64046/I u. Seite II/113

Weltseuchenatlas II, Falk-Verlag Hamburg (1956)

(17) SAPERO, J.J., LAWLESS, D.K.: The "MIF"stain-preservation technic f. the identification of intestinal protozoa. Amer. J. trop. Med. & Hyg. 2, 613 (1953)

(18) SACHS, L.: Statistische Auswertungsmethoden. Springer-Verlag, Berlin 248 - 251 (1971)

(19)TCHOTCHEV, R.: Vergleichende Untersuchungen über den Nachweis von Darm-protozoen beim Menschen unter Anwendung der MJFC-Anreicherungs-methode. Tropenmed. & Parasitol. 18, 475 (1967)

Mein besonderer Dank gilt
Herrn Prof. Dr. med. H.-W. Schlipköter,
der mir die Möglichkeit bot, dieses
interessante Thema an dem unter seiner
Leitung stehenden Institut für Hygiene
an der Universität Düsseldorf zu
bearbeiten.

Frau Dr. med. Jansen-Rosek danke ich
herzlich für ihre Anleitung und Hilfe
bei meiner Arbeit.

Frau Zenk möchte ich für ihre Unter-
stützung bei den Analyse danken.

LEBENSLAUF

Am 1. Juli 1949 wurde ich, Livingstone Kwaku Dotse, als 2. Kind des Farmers Dogbatse Dotse und seiner Ehefrau Ayawovi geb. Akpagana in Kedzi geboren.

Von 1955 bis 1963 besuchte ich die Elementary-School in Keta, anschließend die Secondary-School bis 1969 mit dem Abschluß "School Certificate" und "London-University-Examination" (GCE). Im Goethe-Inst. in Lomé/Togo erwarb ich Grundkenntnisse der deutschen Sprache. Am 1. Okt. 1971 begann ich die Ausbildung als Krankenpfleger in der Stiftung Tannenhof, Remscheid, die ich nach 3 Jahren mit dem Examen abschloß.

Von Okt. 1974 bis Juli 1975 besuchte ich das Studienkolleg für ausländische Studenten an der Uni Köln und begann im WS 1975/76 das Studium der Medizin an der Uni Düsseldorf.
Im Aug. 1978 legte ich die ärztl. Vorprüfung, im Aug. 1979 das erste und im Aug. 1981 das zweite Staatsexamen ab. Nach dem prakt. Jahr im Evang. Krankenhaus Mülheim an der Ruhr bestand ich die ärztl. Prüfung am 19. Okt. 1982.

Ich bin verheiratet mit der Lehrerin Dorothee Dotse und habe zwei Kinder.